

# Percepción social y comportamiento ambiental de comunidades cercanas a un río urbano tropical en Costa Rica

Claudio Ureña Santos<sup>1</sup> & Zaidett Barrientos<sup>2</sup>

1. Investigador independiente; claudiotercero@gmail.com
2. Laboratorio de Ecología Urbana, Universidad Estatal a Distancia (UNED-Costa Rica); zaidettbarrientos@gmail.com

Recibido 01-VIII-2016 • Corregido 12-XI-2016 • Aceptado 15-XI-2016

**ABSTRACT: Social perception and environmental behavior of communities near a tropical urban river in Costa Rica.** Urban green areas are important to keep balance in the cities, but few studies consider people's perception of these areas. We evaluated and compared the environmental perception of two urban communities in San José, Costa Rica. The analyzed communities are separated by the Ocloro River; one has a low socioeconomic status and the other a medium-high level. We conducted surveys in 40 homes located less than 150 m from the river, and local government employees in charge of natural resources management. We performed a qualitative analysis on pollution and alteration of the river and its protected zone. We assessed the state of the river's protected area and the green area per inhabitant in satellite images. We also quantified pluvial and sewage drains. Although the environmental perception is similar, behavior varies: the "low" community pours more drains into the river and has invaded 38% of the protected area; 75% of the protected area borders constructions and this facilitates invasion. This community has 19 m<sup>2</sup> per inhabitant (108 m<sup>2</sup> in the other); both meet United Nations Organization's standards. Nevertheless, some green areas are off-limits to the public. There was no significant difference between communities' in environmental perception: both identified vegetation and river as the main resource and advantage; pollution and odors as the main disadvantages; and environmental education, riverbed maintenance and reforestation as possible solutions. Local authorities agreed to identify wastewater and protected area invasion as major problems. We recommend participatory environmental education, especially for the low socioeconomic community.

**Key words:** environmental education, protected area boundary, invasion of protected areas, infrastructure coverage, urban ecology, urban ecosystem.

**RESUMEN:** Las áreas verdes urbanas son de gran importancia para mantener el equilibrio en las ciudades, sin embargo, hay pocos estudios que analicen la percepción social sobre estas áreas. Realizamos una evaluación comparativa de la percepción ambiental que existe en dos comunidades urbanas de San José, Costa Rica. Las comunidades evaluadas se encuentran separadas por el río Ocloro; una presenta un nivel socioeconómico bajo y la otra un nivel medio-alto. Aplicamos encuestas en 40 casas ubicadas a menos de 150 m del río y a los encargados municipales del manejo de los recursos naturales. Realizamos una evaluación cualitativa del estado del río y su área de protección. Además, medimos la cantidad de metros cuadrados de área verde por habitante en imágenes satelitales. Cuantificamos la cantidad de desagües pluviales y de aguas servidas provenientes de cada comunidad y la colindancia de la zona de protección con construcciones, calles y zonas verdes. No encontramos diferencia significativa en la percepción ambiental de las comunidades. Las comunidades identificaron la vegetación y el río como los principales recursos y ventajas, la contaminación y los malos olores como las principales desventajas y, las campañas de educación ambiental, el mantenimiento del cauce y la reforestación como posibles soluciones. Los encargados municipales coincidieron en identificar al vertido de aguas residuales y la invasión de la zona de protección del río como principales problemas ambientales. La percepción ambiental municipal y comunal de la invasión de la zona de protección del río y su entubación fue inconsistente. Por lo tanto, recomendamos adecuar los programas de educación ambiental para que ambas percepciones coincidan y se ajusten a la realidad. La percepción de ambas comunidades es similar, sin embargo, difieren mucho en su comportamiento. La comunidad de nivel socioeconómico bajo vierte más desagües al río, ha invadido el 37,6% de la zona de protección y el 75% de la misma colinda con construcciones. Se recomienda la educación ambiental participativa para modificar el comportamiento de la comunidad de nivel socioeconómico bajo, así como evitar que las construcciones colinden con la zona de protección de los ríos para prevenir la invasión de la misma. Hay desigualdad en la cantidad de áreas verdes por habitante; la comunidad de nivel socioeconómico bajo tiene 19,5 m<sup>2</sup> en tanto que la de nivel medio-alto tiene 108,2 m<sup>2</sup>. Ambos valores son superiores a los recomendados por la Organización de las Naciones Unidas. Sin embargo, esos espacios verdes no siempre son públicos; principalmente en la comunidad de nivel socioeconómico bajo. Por lo tanto, la tasa efectiva de área verde disponible por habitante podría ser menor.

**Palabras clave:** educación ambiental, colindancia con zonas de protección, invasión de áreas de protección, cobertura de infraestructura, ecosistema urbano, ecología urbana.

Los espacios verdes urbanos brindan una serie de beneficios a la sociedad y al ecosistema en general como recreación, sensación de bienestar, disminuyen el estrés de los visitantes y vecinos, amortiguan el ruido, moderan la temperatura ambiental, controlan la erosión y la escorrentía, permiten la recarga de acuíferos, protegen la biodiversidad y aumentan la plusvalía de las propiedades (Gidlof-Gunnarsson & Ohrstrom, 2007; Zhu & Zhang, 2008; Donovan & Butry, 2011; Wilson, 2011; Donovan & Prestemon, 2012; Groenewegen, van den Berg, Maas, Verheij, & de Vries, 2012). La planificación y el mantenimiento de esos espacios deben trabajarse teniendo en cuenta los usos y beneficios que brindan a la sociedad y al ecosistema urbano (Ordoñez & Duinker, 2010; Cursach, Rau, Tobar, & Ojeda, 2012). El uso y manejo de estos espacios estará influenciado por la percepción, sensibilidad, educación ambiental, cultura, sexo, compromiso y recursos económicos de las personas que los administran y hacen uso de ellos (Fernández-Moreno, 2008; Zhu & Zhang, 2008; Durán, Barrientos & Charpentier, 2016).

La inclusión de percepciones sociales para tomar decisiones eficientes en relación a temas ambientales es muy importante para enfrentar problemas como el entubamiento de ríos y su recuperación, pero, al igual que la restauración de ecosistemas ribereños, son temas que no se han investigado suficientemente en Centroamérica y son considerados sólo en un 20% de los estudios urbanos (Eden & Tunstall, 2006; Smith, 2007; Haynes, Haynes & Pender, 2008; Wild, Bernet, Westling, & Lerner, 2011; Cursach et al., 2012; Broadhead, Horn & Lerner, 2013; Pennino, Kaushal, Beaulieu, Mayer, & Arango, 2014).

Costa Rica cuenta con una amplia gama de leyes que protegen el ambiente (Ley N°7317, 1992; Ley N°7575, 1996; Ley N°7788, 1998; Ley N° 33601, 2007), entre ellas una que protege los ríos y la vegetación ribereña (Ley N°7575, 1996). Sin embargo, el país tiene muchos problemas ambientales, ya que la aplicación de la legislación, su regulación, seguimiento, verificación y el procesamiento de infractores son deficientes (Chaves, 2006). En pocos casos se han estudiado los alcances y límites de la legislación ambiental y, lamentablemente, no se conoce el grado de incumplimiento ni los elementos sociales asociados.

En este trabajo analizamos la percepción ambiental de los vecinos de una comunidad urbana de nivel socioeconómico bajo y una de nivel medio-alto en relación al río y al área de protección del río que las separa. También analizamos la percepción de los encargados municipales de la gestión ambiental de esa área y verificamos la información con muestreos de campo.

## MÉTODOS

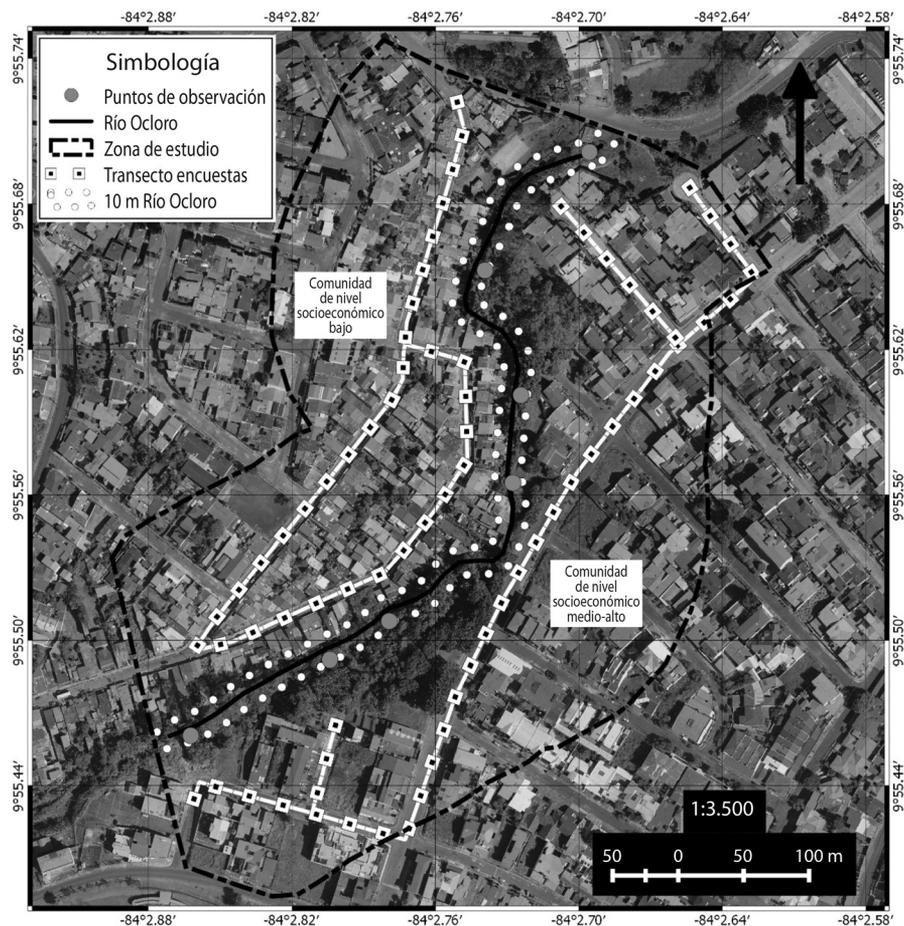
**Área de estudio:** El estudio lo realizamos de setiembre del 2012 a abril del 2013 en la principal zona urbana de San José, Costa Rica. El área de estudio está ubicada en la depresión intermontana central en los márgenes del río Ocloro a 1200 msnm (Fig. 1). En este punto, el río separa dos comunidades urbanas: Barrio Pinto de nivel socio-económico bajo y Residencial El Prado de nivel socio-económico medio-alto (Apéndice digital 1) (Ministerio de Vivienda y Asentamientos Humanos [MIVAH], 2011; Instituto Nacional de Estadística y Censos [INEC], 2012).

**Percepción ambiental de las comunidades:** En cada comunidad realizamos un total de 20 encuestas, en casas ubicadas a menos de 150 m del río. Trazamos un transecto y preseleccionamos una de cada dos casas a ambos lados del transecto (Fig. 1). Las encuestas las respondieron personas mayores de 18 años. Cuando no se concretó una encuesta en una de las casas preseleccionadas continuábamos con la siguiente casa preseleccionada hasta completar las 20 encuestas por comunidad. La encuesta tenía cuatro preguntas abiertas orientadas a identificar los principales recursos naturales, beneficios y desventajas de vivir cerca de un río y posibles soluciones percibidas por las comunidades (Apéndice digital 2).

**Percepción de funcionarios municipales encargados de la gestión ambiental:** Enviamos una encuesta electrónica semiestructurada a los encargados de gestión ambiental de las municipalidades a las que pertenece cada comunidad. Las municipalidades son los gobiernos locales encargados de la administración y ejecución. La encuesta estaba enfocada en la problemática ambiental del río Ocloro, incluía cinco preguntas en torno a la identificación de los principales problemas ambientales del río Ocloro y su zona de protección, la existencia de un plan de manejo de los recursos naturales y posibles soluciones a los problemas (Apéndice digital 3). Realizamos varias consultas telefónicas posteriores para aclarar las respuestas obtenidas.

**Verificación in situ de las condiciones ambientales:** Seleccionamos siete puntos a lo largo del río y su área de protección (Fig. 1). Hicimos observaciones cualitativas de la presencia de: desechos sólidos, especies vegetales introducidas, peligro de deslave y de desbordamiento.

La calidad del aire la medimos utilizando los líquenes que crecen en la corteza de los árboles como



**Fig. 1.** Comunidades estudiadas en los márgenes del río Ocloro, Valle Central de Costa Rica.

bioindicadores. Seleccionamos 10 árboles ubicados a menos de 100 m del río Ocloro en cada comunidad. Los árboles tenían un diámetro a la altura del pecho superior a 20 cm. Utilizamos una cuadrícula transparente de 10x20cm con 100 puntos generados al azar para medir la cobertura de líquenes en los troncos a 1,6 m de altura (Monge-Nájera, 2006). Para calcular el porcentaje de cobertura contamos los puntos que caen sobre líquenes e interpretamos el dato con el siguiente parámetro (Monge-Nájera, 2006): malo, de 0 a 9%; regular de 10 a 18%; bueno, de 19 a 28%; y excelente, de 29 a 100%.

Recorrimos los 685 m del río dentro del área de estudio y cuantificamos los desagües provenientes de cada comunidad. El color y olor del agua permitió contabilizar por separado los desagües pluviales y de aguas servidas. También medimos los metros lineales del río que: a) corren libremente, b) están canalizados, c) están entubados o d) el canal o entubado está dañado o no cumple su función.

El estado de la zona de protección del río y la cobertura vegetal de las comunidades los evaluamos con ortofotos tomadas en el año 2005, dentro de la Misión Carta 2005, con una cámara RC-30, resolución espacial 50 cm, a una altura de vuelo de 25 000 pies montada en un avión WB-57, proyección CRTM05, datum WGS84 (Sistema Nacional de Información Territorial [SNIT], 2010) (Fig. 1). En mayo del 2016 hicimos una verificación de campo y ajustamos la información obtenida. Por tratarse de una zona urbana plana establecimos en el programa QGis un margen de 10 m perpendicular a cada lado del río (Ley Forestal N° 7575, 1996). Cuantificamos el área construida y el área con vegetación dentro de la zona de protección del río y la colindancia de esta con parques, calles y construcciones. También establecimos un margen de 150 m a cada lado del río y, excluyendo la zona de protección del río de 10 m, cuantificamos el área construida y las zonas verdes. Calculamos el área verde por habitante dividiendo el área verde presente en el área de estudio de cada comunidad (esto incluye la zona de protección del río

debidamente respetada) entre la cantidad de habitantes reportada para el área de estudio (Apéndice digital 1).

## RESULTADOS

### Percepción ambiental de los habitantes

A pesar de la diferencia de nivel socioeconómico de las comunidades, no hubo diferencia en la percepción de los principales recursos naturales ( $\chi^2=2,28$ ; g.l.=2;  $p=0,3198$ ), de los beneficios (Prueba exacta de Fisher, no se incluyeron las categorías con frecuencias bajas  $p=0,82589$ ), desventajas ( $\chi^2=0,63$ ; g.l.=3;  $p=0,8895$ , no analizamos "inundación y deslave" por su baja frecuencia) y soluciones a los problemas (no se realizó pruebas estadísticas por las bajas frecuencias de las respuestas) (Apéndices digitales 4 a 7).

Los pobladores identificaron como los recursos naturales más importantes de su comunidad a las zonas con vegetación (parques de recreo, jardines, patios, lotes baldíos y vegetación ribereña), seguido por el río Ocloro; pocas personas identificaron otros recursos naturales ( $\chi^2=6,13$ ; g.l.=2;  $p=0,0467$ ) (Apéndice digital 4).

Según los encuestados la disponibilidad de aire puro seguido por la recreación y el paisaje son los principales beneficios que se obtienen con la presencia del río y su zona de protección ( $\chi^2=16,39$ ; g.l.=4;  $p=0,0025$ ). Muy pocas personas mencionaron la protección contra viento, lluvia y otros o no identificaban beneficio alguno (Apéndice digital 5).

Las principales desventajas que perciben por tener cerca al río fueron su elevada contaminación y los malos olores ( $\chi^2= 17,49$ ; g.l. 4;  $p=0,0016$ ) (Apéndice digital 6). Las plagas de zancudos y ratas y la inseguridad producto del acceso público informal al río y a las zonas verdes conexas son desventajas que se identificaron en segundo lugar. Las inundaciones y deslaves fueron mencionadas con poca frecuencia.

La solución a los problemas ambientales mencionada con más frecuencia fue prevenir la contaminación por medio de campañas de educación ambiental, seguido de dar mantenimiento al cauce del río y reforestar sus márgenes ( $\chi^2=9,8$ ; g.l.=3;  $p=0,0203$ ) (Apéndice digital 7). Aunque con menor frecuencia también mencionaron el entubado del río y el incremento de la vigilancia como posibles soluciones. Los vecinos no identificaron la invasión de la zona de protección como un problema y mencionaron el entubamiento del río como una solución.

### Percepción de funcionarios municipales encargados de la gestión ambiental

La percepción de los encargados municipales en relación a la situación ambiental del río Ocloro en el área estudiada, así como las actividades en pro del ambiente que desarrollan son similares (Apéndice digital 8). Los principales problemas son el vertido de aguas residuales no tratadas en el río, la invasión y deforestación de la zona de protección del río y la acumulación de desechos sólidos en los márgenes y en el cauce. Una de las municipalidades considera el entubado del río como un problema.

Las actividades de manejo son similares también: remoción de desechos sólidos, reforestación, campañas de educación ambiental, monitoreo de la calidad del agua y determinación de índices de Fragilidad Ambiental. La identificación de fuentes de contaminación en coordinación con el Ministerio de Salud y las municipalidades tiene problemas en la ejecución por falta de lineamientos claros. Cada municipalidad es parte de dos o tres comisiones de coordinación intermunicipal relacionadas con el tema ambiental (Apéndice digital 8).

### Verificación *in situ* de las condiciones ambientales

En la totalidad de los puntos muestreados ( $n=7$ ) había desechos sólidos (plásticos, material de construcción, utensilios domésticos, ropa, restos vegetales de jardines) y presencia de especies vegetales introducidas tales como: *Erythrina poeppigiana*, *Musa paradisiaca*, *Citrus spp.*, *Eriobotrya japonica*, *Cupressus lusitanica*, *Mangifera indica*, varias especies de Bambusoideae y de Pooideae. El peligro de deslaves se presenta en tres de los sitios muestreados y el de desbordamiento en uno.

La cobertura de líquenes (48,1%) en los troncos de las dos comunidades es similar e indica que la calidad del aire es excelente (U-Mann-Whitney:  $W=-9,5$ ;  $n1= 10$ ;  $n2= 10$ ;  $p=0,496$ ).

La mayor parte de los desagües tanto pluviales (91%,  $n= 35$ ) como de aguas servidas (90%,  $n= 30$ ) provenían de la comunidad de nivel socioeconómico bajo. En promedio hay un desagüe cada 22,8 m. El 64% ( $n= 685$  m) del recorrido del río tiene el cauce libre, el 26% está canalizado, el 4% entubado y el 6% tiene un canalizado o entubado dañado o que no cumple su función.

El área de estudio dentro de la comunidad de nivel socioeconómico bajo mide 89 911,8 m<sup>2</sup>: el 23,4% correspondía a cobertura vegetal (21 057,7 m<sup>2</sup>) y el 76,6%

(68 854,1 m<sup>2</sup>) a áreas construidas. El 37,6% (n= 6 935,96 m<sup>2</sup>) de la zona de protección del río estaba invadida por construcciones; el 75,7% colinda con construcciones (n= 677,09 m<sup>2</sup>) y el 25,5% con zona verde. El área verde por habitante es de 19,5 m<sup>2</sup>.

El área de la comunidad de nivel socioeconómico medio-alto es de 110 086,8 m<sup>2</sup>. Esta comunidad tiene alrededor del doble de área verde 44,6% (49 117,3 m<sup>2</sup>) y el 55,4% de construcción (60 969,5 m<sup>2</sup>) y respetó el 100% (n= 6 944,60 m<sup>2</sup>) de la zona de protección del río. Esta zona colinda con parques en un 68,2% (n= 677,95), con construcciones en un 25,5% y con calle pública en un 6,4%. El área verde por habitante es de 108,2 m<sup>2</sup>. No obstante, hay que tener presente que no se consideró si el área verde era pública y accesible.

## DISCUSIÓN

**Comunidad:** La similitud en la percepción comunal de los principales recursos, las ventajas y desventajas de vivir cerca de un río urbano y las posibles soluciones a los problemas ambientales, probablemente, es el resultado de que la modificación de la constitución política de Costa Rica, realizada en 1990, incluyó elementos ambientales (Solano, 2006). A raíz de esa modificación, en 1991, se creó la ley 7235 en la que se incorpora la protección del ambiente como un tema obligatorio en la formación académica de la población (Guier, Rodríguez & Zúñiga, 2004; Solano, 2006). Se han realizado muchos esfuerzos para incluir la educación ambiental dentro de la educación formal primaria, secundaria y universitaria (Guier et al., 2004; Brenes, Chaverri & Gaviria, 2008; Salmerón, 2011). En la educación informal también hay una gran cantidad de campañas de entidades gubernamentales y privadas orientadas a la conservación de recursos naturales, protección de áreas de conservación y campañas de reciclaje (Solano, 2006). Además, la educación ambiental actual gira entorno a la idea de que la naturaleza es un ecosistema frágil del cual nosotros somos solo una parte (Solano, 2006).

Las soluciones propuestas por los vecinos están de acuerdo con las actividades de conservación y rescate de recursos que realizan los entes gubernamentales y no gubernamentales (Solano, 2006). No obstante, estas soluciones no han logrado eliminar los problemas, por lo que pueden ser consideradas como medidas paliativas. Además, el hecho de que los vecinos no identificaron la invasión de la zona de protección como un problema y consideraron el entubamiento del río como una solución, deja ver la necesidad de orientar mejor los programas de educación ambiental.

**Municipalidad:** las municipalidades coinciden en la percepción de los problemas ambientales del lugar y la identificación de los problemas fue similar al de las comunidades: contaminación del río con aguas servidas y desechos sólidos y deforestación. La principal diferencia con la comunidad fue la identificación de la invasión de la zona de protección del río y del entubamiento como problemas.

La identificación de fuentes de contaminación por aguas servidas parece ser una medida que ataca el origen real de la contaminación del río. No obstante, tiene problemas en su ejecución por la falta de claridad de las competencias de las instituciones gubernamentales involucradas. En Costa Rica hay alrededor de 370 entidades públicas y varias presentan repetición de funciones y diferencias en los lineamientos y objetivos de un mismo tema (Ramírez & Mora, 2010). Esto mismo explica por qué las comisiones intermunicipales tampoco han logrado solucionar los problemas. Pese a que, entre 1990 y el 2000, Costa Rica triplicó su gasto en ambiente, especialmente en ecosistemas boscosos, agua y tratamiento de desechos y suelo (Barrantes, 2002), seguimos teniendo graves problemas ambientales. Las políticas locales y el avance tecnológico de un país son más importantes que el ingreso económico, y consecuentemente, el gasto de un gobierno en la solución de problemas ambientales (Stern, Common & Barbier, 1996). Por lo tanto, es más probable que las soluciones reales se gesten a lo interno de cada municipalidad y en colaboración con las universidades y la comunidad organizada.

**Triangulación y verificación:** En Latinoamérica el entubamiento de ríos es una práctica sanitaria y de ordenamiento territorial muy común que se da como respuesta al aumento del vertido de aguas residuales en los ríos (Carreira, 2007; Romero, Piedra, Villalobos, Marín, & Núñez, 2011; Cursach et al., 2012; Anzoátegui, 2013; Reyes, López, Coras & Arteaga, 2013). Esta solución enmascara el origen de la contaminación y traslada el problema aguas abajo. En Europa y Norteamérica la restauración de ecosistemas ribereños se ha enfocado en edificaciones turísticas y pesqueras: construcción de canales, diques, meandros, áreas recreativas, modificación del cauce, reforestación y limpieza (Bernhardt et al., 2005). Estas actividades han sido criticadas por ser caras, poco eficientes para conservar la biodiversidad y no han contado con parámetros válidos para evaluar los resultados (Palmer et al., 2005; Bernhardt & Palmer, 2011; Louhi et al., 2011). La recomendación actual es trabajar con indicadores y metodologías ecológicas, establecer regulaciones apropiadas e involucrar a la sociedad (Eden

& Tunstall, 2006; Lave, Doyle & Robertson, 2010; Miller & Kochel, 2010; Louhi et al., 2011; Pander & Geist, 2013). Se necesitan más estudios científicos que permitan establecer los lineamientos para ejecutar estas recomendaciones en Latinoamérica.

Aunque la percepción ambiental es igual en ambas comunidades, su comportamiento difiere considerablemente. La comunidad con nivel socioeconómico menor tenía mayor cantidad de desagües conectados al río y más área de protección invadida. Aunque hay relación entre la actitud ambiental reportada y el comportamiento ambiental, estos evolucionan con patrones diferentes (Collado, Corraliza, Sorrel & Evans, 2015; Chinchilla, Barrientos & Calderón, 2016). Para favorecer un mejor comportamiento ambiental se recomienda que los programas de educación ambiental sean más participativos y basados en problemas reales, de manera que la población aprenda haciendo (Chinchilla et al., 2016). Otro elemento que puede estar favoreciendo la diferencia de comportamiento ambiental de las comunidades es la cantidad de áreas verdes presentes, ya que la actitud y el comportamiento positivos de la población urbana hacia la naturaleza se favorece con el aumento de la cantidad y calidad de las áreas verdes que los rodean (Duran et al., 2016).

Costa Rica, en 1996, creó una ley específica para la protección de la vegetación ribereña y de los ríos (Ley N°7575, 1996). Sin embargo, esta no ha logrado su cometido debido a problemas administrativos ya que no considera la dinámica natural de los ríos, ni permite la expropiación (Valdés, 2010). Además, la colindancia de construcciones con la zona de protección favorece que la invadan, ya que ésta es muy angosta y se facilita la instalación ilegal de conexiones directas de aguas servidas. Los gobiernos locales deberían considerar que cuando hay una calle o un parque amplio no es tan fácil que los vecinos invadan la zona de protección o hagan conexiones ilegales de aguas servidas.

Aunque estas comunidades tienen una marcada desigualdad en la cantidad de área verde por habitante, ambas superan los mínimos recomendados: 15% de zonas públicas y áreas verdes, 9 m<sup>2</sup> de cobertura verde por habitante y acceso a zonas verdes a menos de 15 minutos de caminata (Organización de las Naciones Unidas [ONU], 2015). Aunque en este estudio se trabajó con un área muy pequeña, hay mayor cantidad de áreas verdes por habitante que en la mayoría de las comunidades chilenas (Ministerio del Medio Ambiente [MMA], 2011). No obstante, es necesario profundizar el análisis pues no se hizo diferencia entre zonas verdes públicas y privadas. Tampoco analizamos la facilidad de ingreso.

La inseguridad real o del imaginario colectivo de muchas ciudades hispanoamericanas en México, Colombia, Argentina, El Salvador, España, Costa Rica, y Chile ha llevado a que se impida el acceso a zonas públicas como los parques por medio de vallas, mallas y otros tipos de barreras de forma legal e ilegal (Dascal, 1993; Janoschka, 2005; Martel & Baires, 2006; Flores-Xolocotzi & González-Guillén, 2010; Castañeda, 2012; Rocha, 2013; Ovarés & Quirós, 2015). Además, en estudios futuros debe analizarse el estado de las zonas verdes ya que parte de la percepción de inseguridad también se da por la calidad y estado de la infraestructura de las zonas públicas, en este caso la acumulación de desechos y contaminación del río podría tener el mismo efecto (Ovarés & Quirós, 2015).

## AGRADECIMIENTOS

Agradecemos la colaboración de Gustavo Lara, jefe de la Oficina de Asuntos Ambientales de la Municipalidad de Montes de Oca, de José Manuel Retana Vindas, encargado de Cuencas y Alcantarillado de la Municipalidad de Curridabat y de Carlos Núñez Castro, director de Servicios Ambientales de la Municipalidad de Curridabat. Maribel Zúñiga Solís elaboró el mapa y colaboró con la verificación en campo. Sergio Quesada Acuña realizó trabajo asistencial. Las encuestas, entrevistas y su clasificación las realizó el primer autor.

## REFERENCIAS

- Anzoátegui, M. (2013). *La necesidad de pensar la situación urbano-ambiental del área metropolitana de Buenos Aires desde la filosofía del ambiente*. Memoria Académica de la IX Jornada de Investigación en Filosofía. La Plata, Argentina: Universidad Nacional de La Plata. Recuperado de [http://www.memoria.fahce.unlp.edu.ar/trab\\_eventos/ev.2881/ev.2881.pdf](http://www.memoria.fahce.unlp.edu.ar/trab_eventos/ev.2881/ev.2881.pdf)
- Banco Central de Costa Rica (BCCR). (2011). Indicadores económicos. Recuperado de: <http://indicadoreseconomicos.bccr.fi.cr/indicadoreseconomicos/Cuadros/frmVerCatCuadro.aspx?CodCuadro=367>.
- Barrantes, G. (2002). *Gasto, inversión y financiamiento para el desarrollo sostenible en Costa Rica* (informe técnico para el proyecto CEPAL-PNUD-RLA-01-001). Santiago, Chile: Naciones Unidas.
- Bernhardt, E. S., Palmer, M. A., Allan, J. D., Alexander, G., Barnas, K., Brooks..., & Sudduth, E. (2005). Synthesizing U.S. river restoration efforts. *Science*, 308, 636-637.
- Bernhardt, E. S., & Palmer, M. A. (2011). River restoration: the fuzzy logic of repairing reaches to reverse catchment scale degradation. *Ecological Applications*, 21(6), 1926-1931.

- Brenes, M., Chaverri, O., & Gaviria, L. (2008). Eje transversal ambiental en el Instituto Tecnológico de Costa Rica. *Tecnología en marcha*, 21(2), 3-8.
- Broadhead, A. T., Horn, R., & Lerner, D. N. (2013). Captured streams and springs in combined sewers: A review of the evidence, consequences and opportunities. *Water Research*, 47(13), 4752-4766. Doi: 10.1016/j.watres.2013.05.020
- Carreira, A. M. (2007). De las perturbadoras y conflictivas relaciones de los bogotanos con sus aguas. *Tabula Rasa*, 6, 263-285.
- Castañeda, J. M. (2012). *Las ciudades cercadas, el caso de Bogotá*. Memoria Académica del X Seminario de Investigación Urbana y Regional. Bogotá, Colombia: Pontificia Universidad Javeriana de Bogotá. Recuperado de <http://revistas.javeriana.edu.co/index.php/cvyu/article/view/5380/4752>
- Chaves, S. E. (2006). *Los 10 años de la Ley Orgánica del Ambiente: logros y perspectivas* (informe final para el duodécimo informe sobre el estado de la nación en desarrollo humano sostenible). San José, Costa Rica: Programa Estado de la Nación.
- Chinchilla, M., Barrientos, Z., & Calderón, K. (2016). El taller de educación ambiental como estrategia didáctica para promover la sostenibilidad de los recursos naturales en estudiantes de escuelas primarias rurales costarricenses. *Cuadernos de Investigación UNED*, 8(2), en prensa.
- Collado, S., Corraliza, J. A., Sorrel, M. A., & Evans, G. W. (2015). Spanish version of the children's ecological behavior (CEB) scale. *Psicothema*, 27(1), 82-87. Doi: 10.7334/psicothema2014.117
- Cursach, J. A., Rau, J. R., Tobar, C. N., & Ojeda, J. A. (2012). Estado actual del desarrollo de la ecología urbana en grandes ciudades del sur de Chile. *Revista de Geografía Norte Grande*, 52, 57-69.
- Dascal, G. (1993). Mantención de áreas verdes en zonas urbanas desfavorecidas: un asunto pendiente en la planificación urbana. *Geografía Norte Grande*, 20, 19-24.
- Donovan, G. H., & Butry, D. T. (2011). The effect of urban trees on the rental price of a single-family homes in Portland, Oregon. *Urban Forestry and Urban Greening*, 10(3), 163-168. Doi: 10.1016/j.ufug.2011.05.007
- Donovan, G. H., & Prestemon, J. P. (2012). The effect of trees on crime in Portland, Oregon. *Environment and Behavior*, 44(1), 3-30. Doi: 10.1177/0013.9165.1038.3238
- Durán, M. E., Barrientos, Z., & Charpentier, C. (2016). Percepción ambiental de escolares urbanos: influencia de áreas verdes, financiamiento y sexo en Costa Rica. *Cuadernos de Investigación UNED*, 8(1), 31-39.
- Eden, S., & Tunstall, S. (2006). Ecological versus social restoration? How urban river restoration challenges but also fails to challenge the science-policy nexus in the United Kingdom. *Environment and Planning C Government and Policy*, 24(5), 661-680. Doi: 10.1068/c0608j
- Fernández-Moreno, Y. (2008). ¿Por qué estudiar las percepciones ambientales? Una revisión de la literatura mexicana con énfasis en áreas naturales protegidas. *Espiral*, 15(43), 179-202.
- Flores-Xolocotzi, R., & González-Guillén, M. J. (2010). Planificación de sistemas de áreas verdes y parques públicos. *Mexicana de Ciencias Forestales*, 1(1), 17-24.
- Gidlof-Gunnarsson, A., & Ohrstrom, E. (2007). Noise and well-being in urban residential environments: The potential role of perceived availability to nearby green areas. *Landscape and Urban Planning*, 83(2-3), 115-126. Doi: 10.1016/j.landurbplan.2007.03.003
- Groenewegen, P. P., Van Den Berg, A. E., Maas, J., Verheij, R. A., & de Vries, S. (2012). Is a green residential environment better for health? If so, why? *Annals of the Association of American Geographers*, 102(5), 996-1003. Doi: 10.1080/00045608.2012.674899
- Guier, E., Rodríguez, M., & Zúñiga, M. E. (2004). Educación ambiental en Costa Rica: tendencias evolutivas, perspectivas y desafíos. *Biocenosis*, 18(1-2), 2-25.
- Haynes, H., Haynes, R., & Pender, G. (2008). Integrating socio-economic analysis into decision-support methodology for flood risk management at the development scale (Scotland). *Water and Environment*, 22(2), 117-124. Doi: 10.1111/j.1747-6593.2007.00086.x
- Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC). (2012). Décimo censo nacional de población y sexto de Vivienda 2011: Resultados Generales. San José, Costa Rica: Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC).
- Janoschka, M. (2005). Discursos de inseguridad y la ciudad cerrada: mitos, realidades, barreras y fronteras de un producto inmobiliario "perfecto". *Imaginales*, 2, 11-35.
- Lave, R., Doyle, M., & Robertson, M. (2010). Privatizing stream restoration in the U. S. *Social studies of science*, 40(5), 677-703.
- Ley N°7317 (1992). *Ley de Conservación de la Vida Silvestre*. Diario Oficial La Gaceta N°235. San José, Costa Rica.
- Ley N°7575 (1996). *Ley Forestal*. Diario Oficial La Gaceta N°72. San José, Costa Rica.
- Ley N°7788 (1998). *Ley de Biodiversidad*. Diario Oficial La Gaceta N°101. San José, Costa Rica.
- Ley N°33601 (2007). *Reglamento de vertido y re uso de aguas residuales*. Diario Oficial La Gaceta N°55. San José, Costa Rica.
- Louhi, P., Mykra, H., Paavola, R., Huusko, A., Vehanen, T., Maki-Petays, A., & Muotka, T. (2011). Twenty years of stream restoration in Finland: Little response by benthic macroinvertebrate communities. *Ecological Applications*, 21(6), 1950-1961. Doi: 10.1890/10-0591.1
- Martel, R., & Baires, S. (2006). Imaginarios del miedo y geografías de la inseguridad: construcción social y simbólica del espacio público en San Salvador. En A. Lindón, M. A.

- Aguilar y D. Hiernaux (Eds.), *Lugares e imaginarios en la Metrópolis* (pp. 119-136). Iztapalapa, México: Anthropos.
- Miller, J. R., & Kochel, R. C. (2010). Assessment of channel dynamics, in-stream structures and post-project channel adjustments in North Carolina and its implications to effective stream restoration. *Environmental Earth Sciences*, 59(8), 1681-1692.
- Ministerio de Vivienda y Asentamientos Humanos (MIVAH). (2011). *Caracterización de las condiciones de vida de la población que conforma el estrato socioeconómico medio costarricense*. San José, Costa Rica: MIVAH. Recuperado de: [http://www.mivah.go.cr/Documentos/investigaciones\\_diagnosticos/estratos\\_medios/ESM\\_2011\\_Caracterizaci%C3%B3n.pdf](http://www.mivah.go.cr/Documentos/investigaciones_diagnosticos/estratos_medios/ESM_2011_Caracterizaci%C3%B3n.pdf)
- Ministerio del Medio Ambiente (MMA). (2011). *Informe del estado del medio ambiente capítulo 6: Disponibilidad de áreas verdes*. Santiago, Chile: AMF.
- Monge-Nájera, J. (2006). *Respiremos Aire Puro: Como medir la calidad del aire en nuestra comunidad*. UNED. San José, Costa Rica.
- Ordóñez, C., & Duinker, P. N. (2010). Interpreting Sustainability for Urban Forests. *Sustainability*, 2, 1510-1522. Doi: 10.3390/su2061510
- Organización de las Naciones Unidas (ONU). (2015). *Habitat III (United Nations conference on housing and sustainable urban development) issue papers: 11- public space*. New York, Estados Unidos: ONU.
- Ovares, V., & Quirós, J. (2015). Inseguridad ciudadana y la evaluación del espacio público de Montes de Oca (Costa Rica). *Cuadernos de Vivienda y Urbanismo*, 8(16), 166-185.
- Palmer, M. A., Bernhardt, E. S., Allan, J. D., Lake, P. S., Alexander, G., Brooks..., & Sudduth, E. (2005). Standards for ecologically successful river restoration. *Applied Ecology*, 42(2), 208-217.
- Pander, J., & Geist, J. (2013). Ecological indicators for stream restoration success. *Ecological Indicators*, 30, 106-118.
- Pennino, M. J., Kaushal, S. S., Beaulieu, J. J., Mayer, P. M., & Arango, C. P. (2014). Effects of urban stream burial on nitrogen uptake and ecosystem metabolism: implications for watershed nitrogen and carbon fluxes. *Biogeochemistry*, 121(1), 247-269. Doi: 10.1007/s10533-014-9958-1
- Ramírez, A. & Mora, F. (2010). *Política pública sobre materia ambiental en Costa Rica: ordenamiento territorial y energía 2009* (informe final para el decimosexto informe estado de la nación en desarrollo humano sostenible). San José, Costa Rica: Programa Estado de la Nación.
- Reyes, A., López, B., Coras, P. M., & Arteaga, R. E. (2013). *Diagnóstico ambiental de la microcuenca del río Chapingo, Estado de México*. Memoria del tercer congreso internacional de educación ambiental para la sustentabilidad, innovación educativa y transdisciplinariedad e interculturalidad. Chapingo, México: Universidad Autónoma Chapingo. Recuperado de [http://www.cisuea.mx/XVIII\\_Jornadas/PDFs/Extenso\\_AurelioReyes\(EducAmbiental\).pdf](http://www.cisuea.mx/XVIII_Jornadas/PDFs/Extenso_AurelioReyes(EducAmbiental).pdf)
- Rocha, D. (2013). Paisaje urbano e inseguridad ciudadana en la ciudad de Barranquilla. *Módulo Arquitectura CUC*, 12(1), 183-200.
- Romero, M., Piedra, L., Villalobos, R., Marín, R., & Núñez, F. (2011). Evaluación ecológica rápida de un ecosistema urbano: el caso de la microcuenca del río Pirro, Heredia, Costa Rica. *Geográfica de América Central*, 2(47), 41-70.
- Salmerón, X. (2011). *Ambiente y educación* (informe final para el decimoséptimo informe estado de la nación 2010). San José, Costa Rica: Programa Estado de la Nación.
- Sistema Nacional de Información Territorial (SNIT). (2010). Programa de Regularización de Catastro y Registro, Instituto Geográfico Nacional (IGN), Costa Rica. Recuperado de: <http://www.snitcr.go.cr/>
- Smith, B. R. (2007). *Assessing the Feasibility of Creek Daylighting in San Francisco, Part I: A Synthesis of Lessons Learned from Existing Urban Daylighting Projects*. (Series: Restoration of rivers and streams LA-227). California, United States: University of California, Berkeley.
- Solano, E. (2006). La evolución de la educación ambiental en Costa Rica. *Ciencias Sociales*, 111-112(1-2), 71-80.
- Stern, D. I., Common, M. S., & Barbier, E. B. (1996). Economic growth and environmental degradation: The environmental Kuznets curve and sustainable development. *World Development*, 24(7), 1151-1160.
- Valdés, M. (2010). *Las áreas de protección del artículo 33 de la Ley Forestal: El caso de la quebrada Los Negritos en el sector de Montes de Oca*. (Tesis de licenciatura inédita). Universidad de Costa Rica, San José, Costa Rica.
- Wild, T. C., Bernet, J. F., Westling, E. L., & Lerner, D. N. (2011). Deculverting: reviewing the evidence on the "daylighting" and restoration of culverted rivers. *Water and Environment*, 25(3), 412-421. Doi: 10.1111/j.1747-6593.2010.00236.x
- Wilson, W. G. (2011). *Constructed Climates: A primer on urban environments*. Chicago, United States: The University of Chicago Press.
- Zhu, P., & Zhang, Y. (2008). Demand for Urban Forests in United States Cities. *Landscape and Urban Planning*, 84(3-4), 293-300. Doi: 10.1016/j.landurbplan.2007.09.005